



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07212299

(43)Date of publication of application: 11.08.1995

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04B 7/005
H04L 1/00

(21)Application number: 06014977

(22)Date of filing: 14.01.1994

(71)Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72)Inventor:

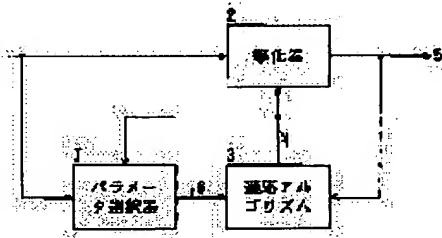
UESUGI MITSURU

(54) DATA RECEIVER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a data receiver for always suppressing an error rate low by presenting maximum distortion compensating performance corresponding to moving speed or S/N.

CONSTITUTION: Concerning the data receiver for changing the transmission function of a decoding part 2 corresponding to an adaptive algorithm 3, this device is provided with a selecting means 7 for selecting a parameter 6 of the adaptive algorithm 3. The parameter most suitable for conditions is selected for the parameter 6 of the adaptive algorithm and the decoding part 2 provided with the transmission function calculated by that adaptive algorithm can perform decoding with a little error by presenting its performance at a maximum. When the receiver moves and the S/N of a received signal is high, the parameter to apply followup ability to the algorithm is selected but when the S/N of the received signal is low and the receiver stops, the parameter to reduce the residual error of the algorithm is selected.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-212299

(43)公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 B 7/26				
	7/005	4229-5K		
H 04 L 1/00	E	9371-5K		
		7605-5K	H 04 B 7/26	M

審査請求 未請求 請求項の数10 FD (全 5 頁)

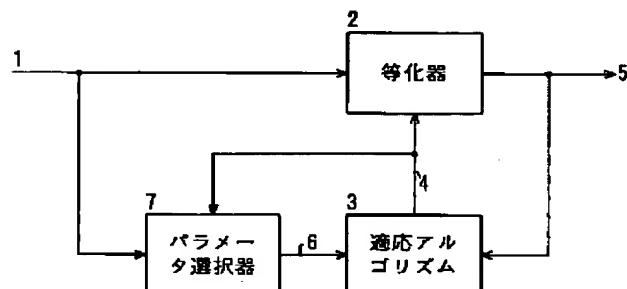
(21)出願番号	特願平6-14977	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成6年(1994)1月14日	(72)発明者	上杉 充 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1 号 松下通信工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 役 昌明 (外1名)

(54)【発明の名称】 データ受信装置

(57)【要約】

【目的】 移動速度やS/N等に応じて、最大限の歪補償性能を発揮して、常に誤り率を低く抑えることができるデータ受信装置を提供する。

【構成】 復号部2の伝達関数を適応アルゴリズム3によって変更するデータ受信装置において、適応アルゴリズム3のパラメータ6を選択する選択手段7を設ける。適応アルゴリズムのパラメータ6には、状況に最も適合したものが選択され、その適応アルゴリズムで求められた伝達関数を持つ復号部2は、その性能を最大限に発揮して誤りの少ない復号を行なうことができる。受信装置が移動し、受信信号のS/Nが高いときは、アルゴリズムに追随性を与えるパラメータが選択され、受信信号のS/Nが低いとき、または、受信装置が停止しているときは、アルゴリズムに残留誤差の低減をもたらすパラメータが選択される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 復号部の設定を適応アルゴリズムによって変更するデータ受信装置において、前記適応アルゴリズムのパラメータを選択する選択手段を設けたことを特徴とするデータ受信装置。

【請求項 2】 前記選択手段が、入力データのスロット毎に前記パラメータを選択することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ受信装置。

【請求項 3】 前記選択手段が、入力データのシンボル毎に前記パラメータを選択することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ受信装置。

【請求項 4】 前記選択手段が、この装置の移動速度に応じて前記パラメータを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載のデータ受信装置。

【請求項 5】 前記選択手段が、入力データの入力レベルに応じて前記パラメータを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載のデータ受信装置。

【請求項 6】 前記選択手段が、この装置の移動速度および入力データの入力レベルに応じて前記パラメータを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載のデータ受信装置。

【請求項 7】 前記復号部が、等化器から成ることを特徴とする請求項 1 乃至 6 に記載のデータ受信装置。

【請求項 8】 前記等化器が、判定帰還形等化器または最尤復号形等化器から成ることを特徴とする請求項 7 に記載のデータ受信装置。

【請求項 9】 前記選択手段が、前記等化器のタップ係数の変化に応じて前記パラメータを選択することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のデータ受信装置。

【請求項 10】 前記選択手段が、前記最尤復号形等化器の行なう回線推定の結果に応じて前記パラメータを選択することを特徴とする請求項 8 に記載のデータ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディジタル移動通信等に用いるデータ受信装置に関し、特に、復号部の性能を高めて、復号における誤り率を低下させたものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ディジタル移動通信が普及し、音声に関しては実用的なレベルでの送受信が行なわれている。しかし、データ伝送では、回線に対する品質の要求が厳しく、送信側および受信側の品質向上を目指す一層の工夫が求められている。

【0003】従来のデータ受信装置は、図 3 に示すように、回線の符号間干渉をもたらす歪を補償する等化器 2 と、パラメータ 6 を用いて等化器 2 のタップ係数 4 を設定する適応アルゴリズム 3 とを備えている。このタップ係数 4 は、等化器 2 の伝達関数を決める。

【0004】送信側からは、図 4 に示すように、受信側

に既知のトレーニング信号 8 と音声データ 9 とを含む送信信号が送信され、データ受信装置では、受信信号 1 を入力した等化器 2 が復号結果 5 を出し、適応アルゴリズム 3 が、トレーニング信号の復号結果 5 に基づいて推定したタップ係数 4 を等化器 2 に設定し、これを受けて等化器 2 が回線による歪を除いた音声データ 9 を復号する。タップ係数 4 は、適応アルゴリズム 3 により、受信状況の変化等に応じて逐次修正される。そのため、フェーディング等の時間的に変動する歪を有する回線の下でデータを送受信する場合にも、等化器 2 は、その変動に追随して歪を補償し、誤り率特性を良好な状態に維持することができる。

【0005】等化器 4 には、入力データと共に推定値を利用してタップ係数が決定される判定帰還形等化器などが用いられる。

【0006】この適応アルゴリズム 3 の追随特性と残留誤差とは、パラメータ 6 によって変化する。例えば、適応アルゴリズムとして、RLS (再帰最小二乗) アルゴリズムを用いる場合では、忘却係数 ($\lambda : 0 < \lambda \leq 1$)

がそのパラメータである。RLS アルゴリズムでは、適応の始めから現在までの入力データの全てを利用して更新すべきタップ係数を推定するが、このときに利用する入力データの各々には、忘却係数に基づく重み付けがされる。 $\lambda = 1$ のときは、全ての過去のデータに等しい重みが付けられる。一方、 $\lambda < 1$ のときは、過去のデータの重みが指数的に減衰するように重み付けがされ、その結果、現在の状況を推定するときに、最近のデータの方が過去のデータより大きな影響を持つことになる。従つて、 λ を 1 に近い値に設定した場合には、変化の少ない状況の下において、現在の状態を少ない残留誤差で推定することができるが、しかし、変化が大きいときの追随性は悪い。一方、 λ を 0 に近く設定した場合は、変化の少ない状況の下での残留誤差は大きくなるが、環境の変化に対する追随性は向上する。

【0007】図 5 では、移動通信において、この忘却係数の大小が復号における誤り率にどのように影響するかを示している。(a) はデータ受信装置を搭載する移動機の移動速度が遅い場合、(b) は移動機の移動速度が速い場合、(c) は移動機がほぼ停止している場合を示しており、また、(a) ~ (c) において、実線 A は忘却係数が小さい場合、点線 B は忘却係数がやや大きい場合、そして、一点鎖線 C は忘却係数が 1 に近い場合を表している。

【0008】データ受信装置を搭載した移動機の移動速度が遅く、そのため最大ドッpler一周波数が小さい場合 (a) には、S/N の大きい領域では、回線の変動に対する追随性のみが効いてくるので、忘却係数が小さい A の特性が一番良好な誤り率をもたらす。ところが、S/N の小さい領域では、追随性よりも残留誤差の影響が大きいので、忘却係数が大きい C の特性が一番良好な誤り

率を与える。

【0009】移動機の移動速度が速く、そのため最大ドップラー周波数がさらに大きい場合 (b) には、S/N の大きい領域では、フロア (S/N がいくら大きくなつても低減できない誤り率) が上がり、(a) に比べて追随性の比重が一段と増し、A の特性が一層有利になる。しかし、やはり S/N の小さい領域では、忘却係数が大きい C の方が有利となる。

【0010】また、移動機がほぼ停止し、そのために最大ドップラー周波数がほぼ 0 である場合 (c) には、追随性は問題とならず、残留誤差の小さい C の特性が、S/N に関わらず、最適の誤り率をもたらす。

【0011】従来のデータ受信装置では、それがどのような状況下で使用される場合にも、ある程度の誤り率特性を確保できるように、忘却係数を設定している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のデータ受信装置は、適応アルゴリズムのパラメータが固定されているため、この受信装置の歪に対する補償性能を、移動機の移動速度や S/N の様々な状況の下で、最大限に発揮することができないという問題点がある。

【0013】本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、移動機の移動速度や S/N 等の状況に応じて、最大限の歪補償性能を発揮して、常に誤り率を低く抑えることができるデータ受信装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、復号部の設定を適応アルゴリズムによって変更するデータ受信装置において、適応アルゴリズムのパラメータを選択する選択手段を設けている。

【0015】また、選択手段が、入力データのスロット毎にパラメータを選択するように構成している。

【0016】また、選択手段が、入力データのシンボル毎にパラメータを選択するように構成している。

【0017】また、選択手段が、この装置の移動速度に応じてパラメータを選択するように構成している。

【0018】また、選択手段が、入力データの入力レベルに応じてパラメータを選択するように構成している。

【0019】また、選択手段が、この装置の移動速度および入力データの入力レベルの双方に応じてパラメータを選択するように構成している。

【0020】また、復号部を、等化器で構成している。

【0021】また、この等化器を、判定帰還形等化器または最尤復号形等化器で構成している。

【0022】また、選択手段が、等化器のタップ係数の変化に応じてパラメータを選択するように構成している。

【0023】さらに、選択手段が、最尤復号形等化器の行なう回線推定の結果に応じてパラメータを選択するよ

うに構成している。

【0024】

【作用】そのため、適応アルゴリズムのパラメータには、状況に最も適合したものが選択され、その適応アルゴリズムに基づいて設定された復号部は、その性能を最大限に発揮して、誤りの少ない復号を行なうことができる。

【0025】この受信装置が移動し、且つ、受信信号の S/N が高いときには、適応アルゴリズムのパラメータ

10 として、アルゴリズムに追随性を与えるパラメータが選択され、受信信号の S/N が低いとき、または、受信装置が停止しているときには、アルゴリズムに残留誤差の低減をもたらすパラメータが選択される。

【0026】受信信号の S/N は、入力信号レベル等から得ることができ、また、移動速度は、車の速度計等から直接求める他に、最大ドップラー周波数から求めることができ、この周波数は、等化器のタップ係数の変化や最尤復号形等化器の回線推定の結果等から得ることができる。

20 【0027】

【実施例】本発明の実施例におけるデータ受信装置は、図 1 に示すように、受信信号 1 から復号結果 5 を得る等化器 2 と、等化器 2 のタップ係数を設定する適応アルゴリズム 3 と、適応アルゴリズム 3 の使用するパラメータ 6 を選択するパラメータ選択器 7 とを備えている。

【0028】この装置では、受信信号 1 が等化器 2 に入り、回線の歪の補償された復号結果 5 が output される。等化器 2 の伝達関数を決めるタップ係数 4 は、適応アルゴリズム 3 によって与えられる。適応アルゴリズム 3 は、

30 受信信号に含まれるトレーニング信号の復号結果 5 に基づいて、タップ係数 4 を求めて、等化器 2 に設定し、また、その後の復号結果に応じて、タップ係数 4 を逐次修正する。

【0029】パラメータ選択器 7 は、受信信号 1 を入力して、そのスロット毎に、またはシンボル毎に、適応アルゴリズム 3 の用いるパラメータ 6 の選択を繰返す。適応アルゴリズム 3 が RLS アルゴリズムである場合には、忘却係数が、このパラメータ 6 となる。パラメータ選択器 7 は、自動利得制御器 (A G C) の利得情報や入

40 力データの振幅などから受信信号の S/N の情報を入手すると共に、この受信装置が車載機である場合には、自動車の速度計の値から移動機の移動速度の情報を入手する。そして、パラメータ選択器 7 は、これらの情報を基に、移動機の移動速度および S/N に応じて、図 2 の太線で示すように忘却係数を選択する。

【0030】この図 2 は、太線を除いて、図 5 の誤り率特性曲線と同じであり、(a) はデータ受信装置を搭載する移動機の移動速度が遅い場合、(b) は移動機の移動速度が速い場合、(c) は移動機がほぼ停止している場合を示し、また、(a) ~ (c) において、実線 A は

忘却係数が小さい場合、点線Bは忘却係数がやや大きい場合、また、一点鎖線Cは忘却係数が1に近い場合を表している。

【0031】パラメータ選択器7は、移動機が移動している場合（即ち、(a) および (b) の場合）には、S/Nが大きいときに、小さい忘却係数（即ち、実線Aの状態）を選択し、S/Nが小さいときに、大きい忘却係数（即ち、一点鎖線Cの状態）を選択する。また、移動機が停止に近い状態の場合（即ち、(c) の場合）には、S/Nの大小に拘わらず、大きい忘却係数（即ち、一点鎖線Cの状態）を選択する。

【0032】適応アルゴリズム3は、パラメータ選択器7の選択したパラメータ6を用いてタップ係数4を求め、等化器2に設定する。その結果、データ受信装置の誤り率は、図2の太線に示すように、移動速度およびS/Nが如何なる値を取るときでも、常に最低のレベルに抑えられる。このように実施例のデータ受信装置は、移動速度およびS/Nの如何に拘わらず、最大限の性能を発揮して回線の歪の補償を行ない、復号における誤り率を可能な限り小さくすることができる。

【0033】なお、移動速度の情報は、最大ドッplerー周波数からも求められる。この周波数は、等化器2をトレーニングさせて、そのときのタップ係数4の変化から推定することができる。

【0034】また、移動速度またはS/Nのどちらか一方の情報しか得られない場合でも、その情報に基づいてパラメータを選択することにより、パラメータが固定された従来の装置に優る効果を上げることができる。

【0035】等化器2には、判定帰還形等化器の他に、例えば最尤復号形等化器（MLSE）に適応制御を組合せたRLS-MLSEなどを用いることができる。この場合、パラメータ選択器7は、移動速度の情報を、最尤復号形等化器の回線推定の結果から得ることができ

る。また、等化器2の代わりに単なる同期検波器を用いても良い。この同期検波器は、1タップの等化器と考えることができる。また、パラメータ選択器7によるパラメータの選択は、例えば時分割多重（TDMA）の場合には、パースト毎にパラメータを切替えてても良いし、シンボル毎に切替えてても良い。

【0036】

【発明の効果】以上の実施例の説明から明らかなように、本発明のデータ受信装置は、等化器などの復号手段の性能を、常時、最大限に發揮して、誤り率を常に低レベルに抑えて復号を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデータ受信装置における一実施例の構成を示すブロック図、

【図2】実施例のデータ受信装置の誤り率を示し、最大ドッplerー周波数が小さい場合(a)、大きい場合(b)、0に近い場合(c)の誤り率特性図、

【図3】従来のデータ受信装置の構成を示すブロック図、

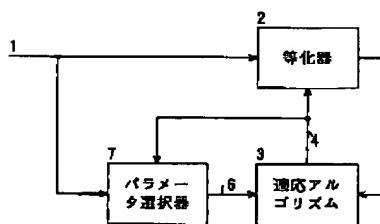
【図4】送信信号を説明するフレーム構成図、

【図5】従来のデータ受信装置の誤り率を示し、最大ドッplerー周波数が小さい場合(a)、大きい場合(b)、0に近い場合(c)の誤り率特性図である。

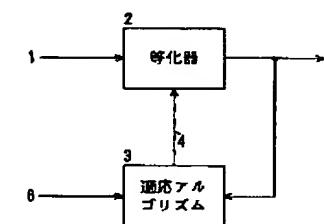
【符号の説明】

- 1 受信信号
- 2 等化器
- 3 適応アルゴリズム
- 4 タップ係数
- 5 復号結果
- 6 パラメータ
- 7 パラメータ選択器
- 8 トレーニング信号
- 9 音声データ

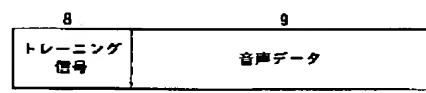
【図1】



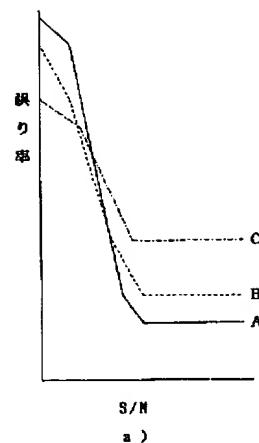
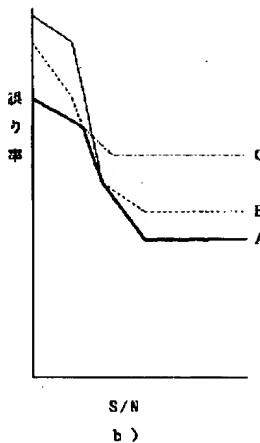
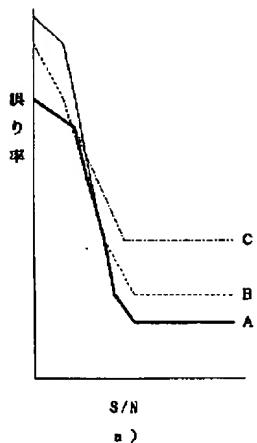
【図3】



【図4】



【図2】



【図5】

